

Задача 1. Для защиты поверхности некоторых металлов от внешних повреждений и коррозии, а также для декоративных целей (придание блеска) часто используют покрытие их поверхности никелем. Один из способов никелирования металлов – химический. Для химического никелирования используются растворы фосфорноватистой кислоты H_3PO_2 и сульфата никеля (II). Металлическую деталь опускают в горячий раствор, содержащий два эти вещества, и спустя некоторое время на ее поверхности образуется ровный блестящий слой никеля.

1) Напишите уравнение реакции, протекающей в процессе химического никелирования, если известно, что после полного взаимодействия исходных веществ в растворе обнаруживаются ионы, дающие желтый осадок с ионами серебра (приведите уравнение реакции). Определите тип реакции, протекающей при никелировании. Какую функцию в ней выполняет фосфорноватистая кислота? Дайте пояснения.

2) Определите, какой объем 1%-ого раствора фосфорноватистой кислоты (плотность раствора 1,05 г/мл) и 3%-ого раствора сульфата никеля (плотность раствора 1,1 г/мл) необходимы для нанесения никелевого покрытия толщиной 10 мкм на железную пластину площадью 1 м², если известно, что плотность никеля 8,9 г/см³.

3) Составьте структурную формулу фосфорноватистой кислоты, если известно, что фосфор в ней пятивалентен, предскажите ее основность. Ответ поясните.

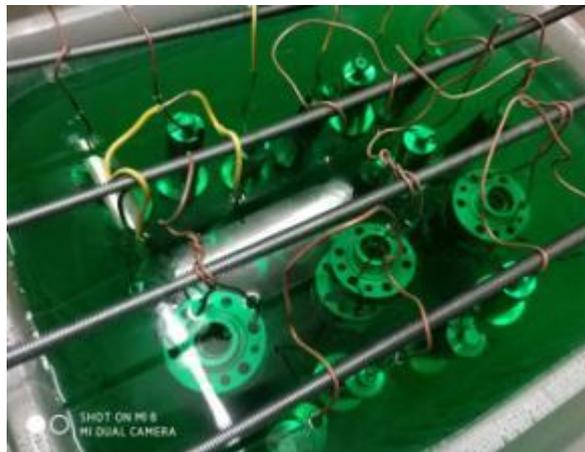


Рис. 1. Никелирование металлов

20 баллов

Задача 2. Лаборатория по анализу объектов окружающей среды получила заказ проанализировать газы, выбрасываемые предприятием в атмосферу, на содержание угарного газа. Датчиком на угарный газ является оксид йода (V), который в настоящий момент в лаборатории отсутствовал. В лаборатории имеется необходимая химическая посуда, водяная баня, электроплитка, электролизер.

Предложите наиболее простой способ получения оксида йода (V), используя только реактивы, имеющиеся в лаборатории: *йодид калия, хлорид натрия, концентрированная азотная кислота, дистиллированная вода*. Приведите уравнения реакций, укажите их условия и необходимое оборудование (если требуется).

Приведите уравнение реакции взаимодействия оксида йода (V) с угарным газом. Какие видимые изменения, имеющие место при протекании этой реакции, позволяют использовать оксид йода (V) в качестве датчика на угарный газ? Приведите структурную формулу оксида йода (V).

20 баллов

Задача 3. При взаимодействии некоторой массы гидрида одновалентного металла с водой массой 200 г получился раствор с массовой долей вещества 5,4%. Масса конечного раствора оказалась на 0,4 г меньше суммы масс воды и гидрида металла. Определите, гидрид какого металла был использован. Приведите уравнение реакции взаимодействия гидрида с водой, укажите тип реакции.

17 баллов

Задача 4. Углеводород массой 17,2 г сожгли. При полном поглощении продуктов сгорания этого углеводорода раствором гидроксида натрия образовался раствор объемом 2 л плотностью 1,15 г/мл, содержащий карбонат натрия и гидрокарбонат натрия. Химический анализ показал, что содержание карбоната натрия в растворе 1,84%, а гидрокарбоната – 2,92% по массе.

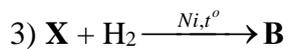
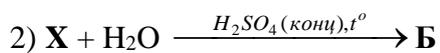
Напишите уравнения реакций образования указанных солей в растворе.

Установите молекулярную и структурную формулу углеводорода, назовите его, если известно, что он содержит четвертичный атом углерода.

23 балла

Задача 5. Органическое вещество **X** вступает в следующие реакции, схемы которых приведены ниже. В результате образуются органические продукты **A**, **Б**, **В**.

Определите вещества **X**, **A**, **Б**, **В**, (дайте пояснения), назовите их, приведите их структурные формулы и напишите все уравнения реакций.



20 баллов